

**Hydraulically-operated switching valve for mining or tunneling plant has feedback connection closed by closure element of control piston before releasing high pressure connection via valve element**

Patent Assignee: DBT DEUT BERGBAU-TECH GMBH (DBTD-N); DBT GMBH (DBTD-N);  
DETTMERS M (DETT-I); KOBOW W (KOBOW-I); REINELT W (REIN-I)

Inventor: DETTMERS M; KOBOW W; REINELT W

Number of Countries: 003 Number of Patents: 005

Patent Family:

| Patent No      | Kind | Date     | Applicat No   | Kind | Date     | Week     |
|----------------|------|----------|---------------|------|----------|----------|
| DE 10047073    | C1   | 20020124 | DE 10047073   | A    | 20000922 | 200210 B |
| GB 2367879     | A    | 20020417 | GB 200122702  | A    | 20010920 | 200234   |
| US 20020069920 | A1   | 20020613 | US 2001960579 | A    | 20010921 | 200243   |
| US 6609539     | B2   | 20030826 | US 2001960579 | A    | 20010921 | 200357   |
| GB 2367879     | B    | 20050112 | GB 200122702  | A    | 20010920 | 200505   |

Priority Applications (No Type Date): DE 10047073 A 20000922

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 10047073 C1 6 F15B-013/042

GB 2367879 A F16K-011/048

US 20020069920 A1 F15B-013/42

US 6609539 B2 F15B-013/042

GB 2367879 B F16K-011/048

Abstract (Basic): **DE 10047073 C1**

NOVELTY - The valve has a sliding valve piston (16), provided with a valve cone (20) for cooperating with a sealing ring (22) fitted to a valve seat carrier (15) and a control piston (18) for operation of the valve piston. The valve piston moves freely within the valve seat carrier between the high pressure connection (P) and the sealing ring, with a closure element (32) of the control piston closing a feedback connection (T) before the valve piston releases the high pressure connection for providing a fluid coupling with the load connection (A).

USE - The hydraulically-operated switching valve, e.g. a 2/3-way valve, is used for underground mining or tunneling plant.

ADVANTAGE - The hydraulically-operated switching valve has reduced wear without impaired switching characteristics.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a longitudinal cross-section through a hydraulically-operated switching valve.

Valve seat carrier (15)

Sliding valve piston (16)

Control piston (18)

Valve cone (20)

Sealing ring (22)

Closure element (32)

Load connection (A)

High pressure connection (P)

Feedback connection (T)

pp; 6 DwgNo 1/1

Title Terms: HYDRAULIC; OPERATE; SWITCH; VALVE; MINE; PLANT; FEEDBACK;  
CONNECT; CLOSE; CLOSURE; ELEMENT; CONTROL; PISTON; RELEASE; HIGH;  
PRESSURE; CONNECT; VALVE; ELEMENT

Derwent Class: Q49; Q57; Q66

International Patent Class (Main): F15B-013/042; F15B-013/42; F16K-011/048

International Patent Class (Additional): E21D-023/16; F16K-031/12



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 100 47 073 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 15 B 13/042  
F 16 K 31/12

21 Aktenzeichen: 100 47 073.4-14  
22 Anmeldetag: 22. 9. 2000  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 24. 1. 2002

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
DBT Deutsche Bergbau-Technik GmbH, 44534  
Lünen, DE

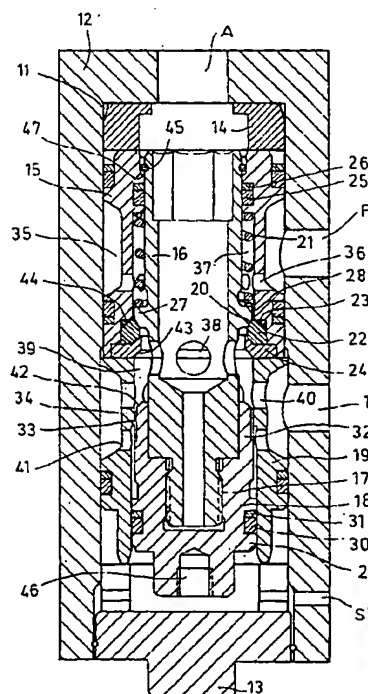
74 Vertreter:  
Buschhoff-Hennicke-Vollbach, 50672 Köln

72 Erfinder:  
Reinelt, Werner, 44797 Bochum, DE; Kobow,  
Wolfgang, 42115 Wuppertal, DE; Dettmers,  
Michael, 59174 Kamen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 197 08 741 A1

54 Hydraulisch schaltbares Wegeventil

57 Bei dem erfindungsgemäßen Wegeventil für Ausbau-  
einrichtungen im untertägigen Bergbau ist der Ventilkol-  
ben (16) zwischen dem Hochdruckanschluß (P) und einem  
Dichtring (22) abdichtungsfrei im Ventilsitzträger (15) ge-  
führt und erlaubt somit ein Überströmen von Hochdruck-  
flüssigkeit beim Öffnen des Ventils vom Hochdruckan-  
schluß zum Rücklaufanschluß. Das Ventil erhält damit ein  
Öffnungs- und Schließverhalten mit negativer Überdek-  
kung und gewährleistet somit sanfte Schaltvorgänge, so  
daß Schaltschläge mit hohen Druckspitzen beim Schalt-  
vorgang nicht auftreten.



DE 100 47 073 C 1

DE 100 47 073 C 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein hydraulisch schaltbares Wegeventil insbesondere für Ausbaueinrichtungen im untertägigen Bergbau, mit einem in einer Bohrung eines Ventilsitzträgers verschieblich geführten Ventilkolben mit Ventilkegel zur Dichtungsanlage an einen im Ventilsitzträger angeordneten Dichtring und mit einem in einer Steuerkolbenführung verschieblich aufgenommenen Steuerkolben zur Betätigung des Ventilkolbens, mit einem Hochdruckanschluß, einem Verbraucheranschluß, einem Rücklaufanschluß sowie einem Steuerdruckanschluß für Hydraulikflüssigkeit, wobei bei Betätigung des Ventilkolbens durch den Steuerkolben der Rücklaufanschluß von einem Verschluß-

element des Steuerkolbens verschließbar und nach Abheben des Ventilkogels von dem Dichtring die Flüssigkeitsverbindung vom Hochdruckanschluß zum Verbraucheranschluß herstellbar ist.

[0002] Druckgesteuerte Wegeventile diese Art kommen im untertägigen Bergbau bei Schreitausbaugestellen zum Einsatz, um deren Hydraulikzylinder aus- bzw. einzufahren. Die hohen Flüssigkeitsdrücke und die im laufenden Abbaubetrieb häufig wiederholten Schaltvorgänge führen bei den Wegeventilen zu hohen Druckwechselbelastungen, die einen hohen Verschleiß insbesondere an den Dichtflächen der Ventile zur Folge haben.

[0003] Aus der DE 197 08 741 A1 ist ein 3/2-Wegeventil der eingangs genannten Art bekannt, das mit positiver Überdeckung arbeitet. Dies bedeutet, daß der Zulauf zu dem Hochdruckanschluß des Ventils erst dann geöffnet wird, wenn der Rücklaufanschluß vollständig verschlossen wurde. Hierdurch können beim Schalten des bekannten Ventils Druckspitzen von bis zu 1000 bar auftreten, die ein sehr hartes Schalten bewirken und dazu führen können, daß die Patronenverschraubung des Ventils gelöst oder beschädigt wird und es schon nach vergleichsweise kurzer Betriebsdauer zu einer Beschädigung der statischen Dichtungen der Ventilpatrone kommt. Das bekannte Ventil benötigt einen hohen Steuerdruck von etwa 230 bar, wodurch auch der Verschleiß auf der Steuerkolbenseite unerwünscht hoch ist.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Wegeventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Öffnen und Schließen ohne harte Schaltvorgänge und somit unter erheblich vermindertem Verschleiß vor sich geht, ohne daß dadurch die Schaltsicherheit negativ beeinflusst wird.

[0005] Diese Aufgabe wird mit der Erfindung dadurch gelöst, daß der Ventilkolben zwischen dem Hochdruckanschluß und dem Dichtring abdichtungsfrei im Ventilsitzträger geführt ist und daß das Verschlußelement des Steuerkolbens den Rücklaufanschluß verschließt, bevor der Ventilkolben den Hochdruckanschluß zur Herstellung der Flüssigkeitsverbindung mit dem Verbraucheranschluß freigibt.

[0006] Die abdichtungsfreie Führung des Ventilkolbens im Ventilsitzträger bewirkt, daß Hochdruckflüssigkeit, die dauernd am Hochdruckanschluß ansteht, bereits unmittelbar nach dem Abheben des Ventilkolbens vom Dichtring durch den nicht abgedichteten Bereich zwischen Ventilkolben und Ventilsitzträger durchströmen kann, wodurch beim Schaltvorgang zum Öffnen des Ventils durch das Überströmen von Druckflüssigkeit während des Schaltvorgangs ein zumindest teilweiser Druckausgleich erfolgt, was zur Folge hat, daß der Steuerdruck, mit dem der Steuerkolben auf den Ventilkolben im Sinne einer Öffnungsbewegung drückt, erheblich geringer sein kann als dies bei den bekannten Ventilen der Fall war. Infolge des bereits beim Abheben des Ventilkolbens vom Dichtring beginnenden Überströmens von Hochdruckflüssigkeit ist es möglich, den Rücklaufanschluß mittels des Steuerkolbens zu verschließen, bevor der Ventilkol-

ben den Hochdruckanschluß zur Herstellung der Flüssigkeitsverbindung mit dem Verbraucheranschluß in vollem Querschnitt freigibt, ohne daß es dabei zu Druckspitzen beim Öffnungsvorgang kommt. Dies liegt daran, daß beim Verschließen des Rücklaufanschlusses und der weiteren Öffnungsbewegung des Ventilkolbens die Hochdruckflüssigkeit dann nicht schlagartig in das Innere des Ventils strömt, sondern bereits vorher Hochdruckflüssigkeit über den Spalt zwischen Ventilkolben und Ventilsitzträger strömt und den Druck am Verbraucheranschluß bei zunehmendem Verschluß der Rücklaufbohrungen kontinuierlich erhöht. Obwohl also das erfindungsgemäße Ventil nach seiner Kinetik zunächst als Ventil mit positiver Überdeckung erscheint, gehört es nach seiner Wirkungsweise tatsächlich zu den Ventilen mit negativer Überdeckung, d. h. daß beim Schließen des Rücklaufes gleichzeitig der Zulauf sanft geöffnet wird, so daß Druckstöße nicht oder nur in erheblich verringertem Maße auftreten und die Lebensdauer des Ventils erheblich verlängert ist.

[0007] Eine konstruktiv besonders einfache Ausgestaltung ergibt sich, wenn der Steuerkolben und der Ventilkolben miteinander verbunden sind. Dies kann beispielsweise dadurch verwirklicht sein, daß der Steuerkolben mittels einer Gewindeverschraubung am Ventilkolben angeschraubt ist. Hierbei ist es auch möglich, die Gewindeverschraubung als Abstand-Einstellmechanismus auszugestalten, mit dem die relative Axiallage von Steuerkolben und Ventilkolben zueinander veränderbar ist. Dadurch kann der Zeitpunkt variiert werden, zu dem der Hochdruckanschluß nach dem Verschließen der Rücklaufleitungen vom Ventilkolben freigegeben wird. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß am Gewindegrund der Gewindeverbindung Distanzscheiben zwischen dem Ventilkolben und dem Steuerkolben auswechselbar angeordnet werden.

[0008] Der Steuerkolben weist vorzugsweise einen den Rücklaufanschluß bei seiner Beaufschlagung mit Steuerdruckflüssigkeit verschließenden Steuerkolbenschaft und einen von diesem abgesetzten, in der Steuerkolbenführung abgedichtet geführten Steuerkolbenbund auf, wobei der Steuerkolbenschaft ebenfalls abdichtungsfrei in einer Steuerkolbenschaftführung geführt ist. Zweckmäßig ist es auch, wenn die Steuerkolbenführung im Bereich des Steuerkolbenschafts mit mindestens einer Entlastungsbohrung versehen ist, die über einen Ablaufkanal mit dem Rücklaufanschluß in Verbindung ist. Beide Maßnahmen sorgen für eine besonders leichte, stoßfreie Betätigung des Steuerkolbens sowohl beim Öffnen als auch beim Schließvorgang.

[0009] Die Steuerkolbenführung hat vorzugsweise einen Durchmesser, der dem Durchmesser des Ventilsitzträgers wenigstens annähernd entspricht, während der Durchmesser des Steuerkolbenschafts zweckmäßig dem wirksamen Öffnungsdurchmesser des Ventilkogels mindestens annähernd entspricht. Durch diese Ausgestaltung erfährt das Wegeventil einen Druckausgleich, so daß für das vollständige Öffnen des Ventilkolbens im wesentlichen nur die Kraft von deren Ventilschließfeder überwunden werden muß und die Druckkraft der Hydraulikflüssigkeit sich an den im wesentlichen gleich großen, aber entgegengesetzt wirksamen Flächen an Steuer- und Ventilkolben gegenseitig aufheben und bei der Kräftebilanz zum Schalten des Ventils weitestgehend außer Acht bleiben können. Der Druckausgleich kann bei dem Ventil natürlich auch auf andere geeignete Weise erfolgen.

[0010] Vorzugsweise ist der Ventilkolben gegen den Dichtring unter Wirkung einer Schließfeder vorgespannt, die im Ventilsitzträger angeordnet ist. Hierdurch ergibt sich eine besonders raumsparende Ausgestaltung.

[0011] Der Dichtring kann in an sich bekannter Weise ein Kunststoffdichting sein. Er kann zweckmäßig gegenüber

dem Ventilsitzträger mittels eines zwischengelegten O-Rings o. dgl. abgedichtet sein, der einen Druckaufbau hinter dem Kunststoffdichtring in der Schließstellung des Ventils zuverlässig verhindert. Vorzugsweise ist das Wegeventil auch mit einem Steuerkolbendichtring für den Steuerkolben in dessen aufgesteuerter Stellung versehen, der den Steuerkolben gegenüber der inneren Ventilkammer wirksam abdichtet und verhindert, daß in der offenen Stellung des Ventils Hochdruckflüssigkeit am Steuerkolben vorbei zu den Rücklaufbohrungen fließen kann.

[0012] Der Dichtring für den Ventilkolben wird in seiner Lage im Ventilsitzträger vorzugsweise von einem Haltering festgelegt. Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich, wenn der Steuerkolbendichtring in Baueinheit mit dem Haltering ausgebildet ist, wozu Haltering bzw. Steuerkolbendichtring aus einem Stahldichtring mit konischer, an das stirnseitige Ende des Steuerkolbens angepasster Dichtfläche bestehen können.

[0013] Vorzugsweise ist der Ventilkolben im Ventilsitzträger mit einem Sprengring axial gesichert und der Steuerkolben mit einem Anschlußgewinde o. dgl. für ein Demontagewerkzeug versehen. Das Wegeventil kann dann in Baueinheit als Ventilpatrone aus seinem Ventilgehäuse ausgebaut werden, indem das Demontagewerkzeug am Steuerkolben angeschraubt oder in anderer geeigneter Weise befestigt wird und dann mit dem Demontagewerkzeug am Steuerkolben gezogen wird, wobei sich der Sprengring am Ventilkolben an den Ventilsitzträger anlegt und diesen mit aus dem Ventilgehäuse herauszieht.

[0014] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung, worin eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ventils an einem Beispiel näher erläutert wird. Die Figur zeigt das erfindungsgemäße Wegeventil in einem Längsschnitt.

[0015] Das hydraulisch schaltbare Wegeventil 10 dient zum Steuern von Hydraulikzylindern hydraulischer Ausbaueinheiten, wie sie beim Strebaubau im untertägigen Bergbau Verwendung finden. Das Ventil ist als Ventilpatrone ausgebildet, die in eine Aufnahmebohrung 11 eines Ventilgehäuses 12 eingesetzt und darin mittels eines Schraubverschlusses 13 gesichert ist. Für die korrekte, axiale Lage der Ventilpatrone 10 im Ventilgehäuse sorgt ein Distanzring 14, der sich am Bohrlochgrund der Aufnahmebohrung 11 einerseits und andererseits an der Ventilpatrone 10 abstützt.

[0016] Im Ventilgehäuse 12 sind ein Hochdruckanschluß P für den Hochdruckflüssigkeitszulauf und ein Verbraucheranschluß A vorgesehen, der mit dem zu betätigenden Hydraulikzylinder in Verbindung steht. Ferner weist das Ventilgehäuse 12 einen Rücklaufanschluß I für zurückfließende Hydraulikflüssigkeit sowie einen Steuerdruckanschluß ST auf, über den dem Ventil Steuerdruckflüssigkeit zu dessen Betätigung zugeführt wird.

[0017] Das Wegeventil besteht im wesentlichen aus einem Ventilsitzträger 15 mit einem darin verschieblich geführten Ventilkolben 16 und einem an diesem mittels einer Gewindeverbindung 17 angeschlossenen Steuerkolben 18, der in einer Steuerkolbenführung 19 längsverschieblich gelagert ist. Der Ventilkolben 16 ist mit einem Ventilkegel 20 versehen, der von einer den Ventilkolben umgebenden, im Ventilsitzträger 15 aufgenommenen Ventildruckfeder 21 in der dargestellten Schließstellung des Ventils gegen einen Dichtring 22 gedrückt wird, der ebenfalls im Ventilsitzträger in einer passenden Nut 23 aufgenommen und dort von einem stählernen Haltering 24 gehalten wird. Der aus Kunststoff bestehende Dichtring 22 ist gegenüber dem Ventilsitzträger 15 mittels eines zwischen diesen und den Dichtring 22 ein-

gelegten O-Ring 44 abgedichtet, der wirksam verhindert, daß sich in der dargestellten Schließstellung des Ventilkolbens 16 hinter dem Kunststoffdichtring 22 ein Druck von der bei P zugeführten Hochdruckflüssigkeit aufbauen kann.

[0018] An dem vom Ventilkegel 20 abgewandten, in der Zeichnung oberen Ende des Ventilkolbens 16 ist dieser mittels einer aus einem O-Ring 25 und einem Stützring 26 bestehenden Stangendichtung gegenüber dem Ventilsitzträger abgedichtet. An dem unmittelbar an dem Ventilkegel 20 anschließenden Zylinderring 27 des Ventilkolbens ist dieser mit geringem Spiel und ohne besondere Abdichtung im Ventilsitzträger geführt, so daß zwischen Ventilkolben 16 und Ventilsitzträger 15 im Bereich des Zylinderrings ein enger Spalt verbleibt, der bei 28 angedeutet ist.

[0019] In ähnlicher Weise ist auch der Steuerkolben an seinem hinteren, in der Zeichnung unteren Ende mit seinem Steuerkolbenbund 29 in der Steuerkolbenführung 19 mit einem O-Ring 30 und einem Stützring 31 abgedichtet geführt, während der den Ventilkolben teilweise übergreifende, vordere Steuerkolbenschaft 32 ohne Abdichtung und mit geringem Spiel 33 in der Steuerkolbenschaftführung 34 läuft.

[0020] Wie aus der Figur gut erkennbar ist, ist der Hochdruckanschluß P über einen Ringkanal 35 und Durchtrittsöffnungen 36 bei der dargestellten Schließlage des Ventils mit dem Innenraum 37 des Ventilsitzträgers 15 in Verbindung. Der Ventilkegel 20 wird dabei von der Ventildruckfeder 21 fest gegen den aus einem Kunststoffring bestehenden Dichtring 22 gedrückt, so daß in dieser Schließstellung keine Hochdruckflüssigkeit vom Hochdruckanschluß P zum Verbraucheranschluß A oder zum Rücklaufanschluß T fließen kann. In der gezeigten Stellung des Ventils steht vielmehr der Verbraucheranschluß A über Radialbohrungen 38 im hohlen Ventilkolben, einen in der Steuerkolbenschaftführung 34 ausgebildeten Ringspalt 39 sowie in dieser ausgebildete Durchtrittsöffnungen 40 in Verbindung mit dem Rücklaufanschluß T, so daß vom Verbraucher (Hydraulikzylinder) zurückfließende Hydraulikflüssigkeit vom Verbraucheranschluß A durch den Ventilkolben 16 und die darin angeordneten Radialbohrungen weiter durch den Ringspalt und die Durchtrittsöffnungen in den Rücklauf T fließen kann.

[0021] Zum Umschalten des Ventils wird dieses an dem Steuerdruckanschluß ST mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt, die den Steuerkolben und den damit fest verbundenen Ventilkolben 16 entgegen der Wirkung der Schraubendruckfeder 21 drückt. Dabei wird zunächst den Ventilkegel 20 von dem Dichtring 22 abgehoben, was zur Folge hat, daß nun Hochdruckflüssigkeit, die am Hochdruckanschluß P ansteht, durch den schmalen Spalt 28 abfließen kann, so daß in diesem Stadium infolge des möglichen Überströmens von Hochdruckflüssigkeit ein Druckausgleich stattfinden kann. [0022] Im Fortschritt der Verschiebewegung des Steuerkolbens verschließt der vordere Teil des Steuerkolbenschafts 32 die Durchtrittsöffnungen 36 zum Rücklaufanschluß, wobei infolge des Spiels 33 zwischen Steuerkolbenschaft und Steuerkolbenschaftführung die im Ringspalt 39 befindliche Hydraulikflüssigkeit noch abfließen kann. Entlastungsbohrungen 41 in der Steuerkolbenführung sorgen auf seiten des Steuerkolbens für einen Flüssigkeits- und damit Druckausgleich in diesem Bereich des Ventils.

[0023] Beim fortschreitenden Verschließen der Durchtrittsöffnungen 40 durch den Steuerkolbenschaft steigt der Flüssigkeitsdruck im oberhalb des Steuerkolbenschaftes verbleibenden Teil des Ringspaltes 39 an, da über den Spalt 28 zwischen Ventilkolben und Ventilsitzträger weiterhin und in zunehmendem Maße Druckflüssigkeit fließt, die über die Durchtrittsöffnungen zunehmend schlechter zum Rücklaufanschluß abfließen kann. Erst wenn der Steuerkolbenschaft

soweit verschoben ist, daß er die Durchtrittsöffnungen 40 über deren gesamten Querschnitt abdeckt, gelangt der Zylinderring 27 über die Durchtrittsöffnungen 36 in der Steuerkolbenführung 19 hinaus und gibt diese bei der weiteren Öffnungsbewegung des Ventilkolbens zunehmend frei, so daß dann Druckflüssigkeit aus dem Ringkanal 35 durch die Durchtrittsöffnungen 36 unter dem Ventیلkegel hindurch durch die Radialbohrungen 38 im Ventilkolben und von dort zum Verbraucher A fließen kann.

[0024] Es ist erkennbar, daß auch jetzt der hohe Druck der Hydraulikflüssigkeit die Druckverhältnisse im Vertriech nicht schlagartig verändert, sondern daß der Druck im Ventil kontinuierlich, sanft ansteigt, da auch jetzt noch Hydraulikflüssigkeit zwischen dem Steuerkolbenschaft 32 und der Steuerkolbenschaftführung hindurch zum Rücklauf T fließen kann, solange nicht der Steuerkolbenschaft mit seiner vorderen Stirnseite 42 an dem mit einem Dichtungskegel 43 versehenen Haltering anschlägt und sich abdichtend an diesen anlegt. Erst wenn die aus Ventilkolben und Steuerkolben bestehende Baueinheit in der beschriebenen Weise vollständig in ihre Offenstellung gebracht ist, ist der Hochdruckanschluß vom Rücklaufanschluß vollständig getrennt, so daß die Hochdruckflüssigkeit dann ohne Verlust zum Verbraucher gepumpt wird.

[0025] Man erkennt aus der Zeichnung, daß die Steuerkolbenführung einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser des Ventilsitzträgers entspricht. Ebenso sind auch der Durchmesser des Steuerkolbenschafts und der wirksame Öffnungsdurchmesser des Ventیلkegels zumindest annähernd gleich. Durch diese Durchmesserabstimmung wird ein Druckausgleich erreicht, wodurch zum Öffnen des Ventils nur ein vergleichsweise geringer Steuerdruck erforderlich ist, der im wesentlichen nur die Schließkraft der Ventildruckfeder 21 überwinden muß. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel reicht ein Steuerdruck von etwa 100 bar aus, womit ein sehr sicheres Schaltverhalten des Ventils erreicht werden kann.

[0026] Das erfindungsgemäße Wegeventil kann in Baueinheit aller seiner wesentlichen Bestandteile als Ventilpatrone aus dem Ventilgehäuse ausgebaut werden. Hierzu ist der Steuerkolben 18 an seiner unteren Stirnseite mit einem Demontagegewinde 46 versehen, an das zum Ausbau des Ventils aus dem Ventilgehäuse ein Demontagewerkzeug (nicht dargestellt) angeschraubt werden kann. Mit dem Demontagewerkzeug kann dann das ganze Ventil aus dem Ventilgehäuse herausgezogen werden. Dabei legt sich ein am Ventilkolben 16 an dessen oberen Ende angeordneter Sprengring 45 an eine Schulter 47 an der Ventilsitzführung 15 an und nimmt auch diese bei dem Ausbau aus dem Gehäuse mit.

[0027] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern es sind eine Vielzahl von Änderungen und Ergänzungen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. So ist der oben geprägte Begriff der "abdichtungsfreien Führung" von Steuerkolbenschaft und Zylinderring in den jeweils zugehörigen Teilen der Steuerkolbenschaftführung bzw. des Ventilsitzträgers in dem allgemeinen Sinne zu verstehen, daß die Anordnung ein Überströmen von Hydraulikflüssigkeit vom Innenraum des Ventilsitzträgers in den Ringspalt 39 bzw. von dort zum Rücklaufanschluß T gestattet. In Einzelfällen kann dies anstelle der Anordnung mit Spielfreiheit auch durch einen oder mehrere Überströmkanäle oder Bohrungen erfolgen, die in der vollständigen bzw. Offenstellung des Ventils verschlossen sind, nach dem Abheben des Ventیلkegels vom Dichtring bzw. des stirnseitigen Endes des Steuerkolbenschaftes von der Steuerkolbendichtung aber freigegeben werden und ein Übersrömen von Hydraulikflüssigkeit

gestatten.

#### Patentansprüche

1. Hydraulisch schaltbares Wegeventil insbesondere für Ausbaueinrichtungen im untertägigen Bergbau, mit einem in einer Bohrung eines Ventilsitzträgers verschieblich geführten Ventilkolben mit Ventیلkegel zur Dichtungsanlage an einen im Ventilsitzträger angeordneten Dichtring und mit einem in einer Steuerkolbenführung verschieblich aufgenommenen Steuerkolben zur Betätigung des Ventilkolbens, mit einem Hochdruckanschluß (P), einem Verbraucheranschluß (A), einem Rücklaufanschluß (T) sowie, einem Steuerdruckanschluß (ST) für Hydraulikflüssigkeit, wobei bei Betätigung des Ventilkolbens durch den Steuerkolben der Rücklaufanschluß (T) von einem Verschlüsselement des Steuerkolbens verschließbar und nach Abheben des Ventیلkegels von dem Dichtring die Flüssigkeitsverbindung vom Hochdruckanschluß (P) zum Verbraucheranschluß (A) herstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (16) zwischen dem Hochdruckanschluß (P) und dem Dichtring (22) abdichtungsfrei im Ventilsitzträger (15) geführt ist und daß das Verschlüsselement (32) des Steuerkolbens (18) den Rücklaufanschluß (T) verschließt, bevor der Ventilkolben (16) den Hochdruckanschluß (P) zur Herstellung der Flüssigkeitsverbindung mit dem Verbraucheranschluß (A) freigibt.
2. Wegeventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (18) und der Ventilkolben (16) miteinander verbunden sind.
3. Wegeventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (18) mittels einer Gewindeverbindung (17) am Ventilkolben (16) angeschraubt ist.
4. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (18) als Verschlüsselement einen den Rücklaufanschluß (T) bei seiner Beaufschlagung mit Steuerdruckflüssigkeit verschließenden Steuerkolbenschaft (32) aufweist und einen von diesem abgesetzten, in einer Steuerkolbenführung (19) abgedichtet geführten Steuerkolbenbund (29) hat und daß der Steuerkolbenschaft (32) abdichtungsfrei in einer Steuerkolbenschaftführung (34) geführt ist.
5. Wegeventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkolbenführung (19) im Bereich des Steuerkolbenschafts (32) mit mindestens einer Entlastungsbohrung (41) versehen ist, die über einen Ablaufkanal mit dem Rücklaufanschluß (T) in Verbindung ist.
6. Wegeventil nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerkolbenführung (19) einen Durchmesser hat, der dem Durchmesser des Ventilsitzträgers (15) wenigstens annähernd entspricht und daß der Durchmesser des Steuerkolbenschaftes (32) dem wirksamen Öffnungsdurchmesser des Ventیلkegels (20) mindestens annähernd entspricht.
7. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben 16 unter Wirkung einer Schließfeder (21) gegen den Dichtring (22) vorgespannt ist, die im Ventilsitzträger (15) angeordnet ist.
8. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring (22) ein Kunststoffdichtring ist.
9. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-

durch gekennzeichnet, daß der Dichtring (22) gegenüber dem Ventilsitzträger (15) mittels eines zwischengelegten O-Rings (44) o. dgl. abgedichtet ist.

10. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9 gekennzeichnet durch einen Steuerkolbendichtring (24, 43) für den Steuerkolben (18) in dessen aufgesteuerter Stellung. 5

11. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtring (22) in seiner Lage im Ventilsitzträger (15) von einem Haltering (24) festgelegt ist. 10

12. Wegeventil nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolbendichtring (24, 43) in Baueinheit mit dem Haltering ausgebildet ist.

13. Wegeventil nach einem der Ansprüche 10 bis 12, 15 dadurch gekennzeichnet, daß der Haltering (24) bzw. Steuerkolbendichtring aus einem Stahldichtring mit konischer, an das stirnseitige Ende (42) des Steuerkolbens (18) angepasster Dichtfläche (43) besteht.

14. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, 20 dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkolben (16) im Ventilsitzträger (15) mit einem Sprengring (45) axial gesichert ist.

15. Wegeventil nach einem der Ansprüche 1 bis 14, 25 dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben mit einem Anschlußgewinde (46) o. dgl. für ein Demontagewerkzeug versehen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

